BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 4 Campinas, Setembro de 1944 N.º 9

4 SET 1944
INSTITUTE

Sumário

Investigações sôbre a "Tristeza" dos Citrus

Coaraci M. Franco
e
Osvaldo Bacchi

Contribuição para o Estudo da Adubação dos Canaviais Paulistas

S. C. Sampaio

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agronômico

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA : — C. A. Krug.

Secção de Genética : — C. A. Krug, Constantino Fraga Júnior, Luiz Aristeu Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Álvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Mário Vieira de Morais, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Emílio B. Germek, Célio Novais Antunes.

Secção de Citologia : — A. J. Teixeira Mendes, Osvaldo Bacchi, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA : — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais : — Sílvio Moreira, Otávio Galli, Otávio Bacchi, João Ferreira da Cunha, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura : — Felisberto C. Camargo (chefe efetivo) Olímpio Toledo Prado (chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio Sousa Camargo.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. Santos Neto, Orlando Rigitano.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TEXTEIS : — Ismar Ramos.

Secção de Algodão : — Ismar Ramos, Rui Miller Paiva, Valter Schimidt, Mário Decourt Homem de Melo, Valter Lazzarini, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas : — J. M. de Aguirre Júnior, Clovis de Morais Piza

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL : — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola : — André Tosello, Armando Foá, Fábio de Paula Machado, Lauro Ruppe.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra a Inundação : — Luiz Cerne, Nelson Fernandes, Rino Tosello, João B. Sigaud, Hernani Godói.

Secção de Conservação do Solo: — J. Quintiliano A. Marques.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual, Cr. $ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr. $ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA – Caixa Postal, 28 CAMPINAS – Est. de São Paulo – BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 4 Campinas, Setembro de 1944 N.º 9

INVESTIGAÇÕES SÔBRE A "TRISTEZA" DOS CITRUS

I. ALTERAÇÕES DA PRESSÃO OSMÓTICA

Coarací M. Franco
e
Osvaldo Bacchi

INTRODUÇÃO

Embora não acreditássemos, desde o início do aparecimento da "Tristeza" dos Citrus, em qualquer causa primária fisiológica, tal como deficiência de nutrição, etc., julgávamos que seriam úteis, pelo menos aos fitopatologistas, algumas observações sôbre a fisiologia comparada de plantas sãs e doentes. Assim foi, pois, que empreendemos o presente trabalho.

De qualquer forma, tudo o que constatarmos não passará do efeito de alguma moléstia infeciosa. O fato de a "Tristeza" aparecer em todos os tipos de solo e clima de nosso Estado, e atacar plantas que viveram dezenas de anos em pleno vigor ao lado de plantas novas, põe fora de cogitação qualquer causa fisiológica. Nenhuma incompatibilidade ou deficiência de nutrição explicaria aquêles fatos, sobejamente constatados.

Desde que a Tristeza sòmente ataca plantas enxertadas sôbre cavalo de laranja azêda e, uma vez eliminado o cavaleiro doente, o cavalo brota e reconstitue uma laranjeira azêda sã, pensamos na existência de alguma anomalia, na região da união do cavaleiro com o cavalo.

Por êsse motivo, quisemos investigar, de início, se havia acúmulo de substâncias, quer minerais, quer orgânicas, abaixo e acima daquela região.

As dosagens dos elementos minerais, que foram executadas pela Secção de Química Mineral dêste Instituto, não mostraram nenhuma diferença que nos levasse a qualquer conclusão sôbre o acúmulo daqueles elementos na região do enxêrto. Foram dosados os seguintes elementos: K, P, N, Mg, Mn, Fe e Ca.

A pressão osmótica nos daria, então, informação segura sôbre o acúmulo de substâncias orgânicas solúveis.

A fim de completar o nosso trabalho, estendemos as pesquisas às várias plantas utilizadas como cavalo e cavaleiro, e fizemos determinações da pressão osmótica, também nas fôlhas e nas raízes. Utilizamo-nos de plantas de diversos ensaios, na Estação Experimental de Limeira. Êsse material foi ótimo, por terem tôdas as plantas aproximadamente a mesma idade (de 7 a 9 anos) e acharem-se sôbre o mesmo solo.

MÉTODO DA DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO OSMÓTICA

Empregamos o método crioscópico, segundo a técnica descrita por W. Heinrich **(1)**.

Passaremos a descrever, sumàriamente, a técnica que empregamos, uma vez que serão encontrados detalhes no trabalho acima citado.

a) Tomada das amostras — Para se trabalhar com êste método, basta cêrca de 1,5cc de suco, obtido de cêrca de 10 gramas de substância vegetal fresca. Trabalhamos sempre com suco das fôlhas, da casca do caule e da raiz.

O material, colhido sempre em quantidade maior do que a necessária, era colocado em recipientes idênticos aos descritos e aconselhados por Heinrich. Êstes constam de um tubo de vidro bem fechado por rôlha de cortiça, colocado firmemente no interior de uma caixa de alumínio com a mesma forma e com tampa rosqueada.

A colheita de material era feita tão ràpidamente quanto possível, a fim de evitar perdas de água por evaporação. Uma vez trazidos para o laboratório, os frascos eram aquecidos em banho-maria durante 20-30 minutos, com o objetivo de se eliminar a ação das enzimas e ao mesmo tempo obter uma esterilização parcial.

Tivemos o cuidado de proceder à colheita das amostras sempre na mesma hora do dia. Isto para evitar a influência que tem a hora da colheita do material sôbre o teor em água no mesmo, o que é particularmente verdade no caso das fôlhas, que perdem mais água por transpiração nas horas mais quentes.

Embora tivéssemos observado, em trabalho prévio, que a influência da exposição sôbre a pressão osmótica era insignificante, colhemos sempre o material de vários pontos ao redor da planta, a fim de obtermos uma amostra média. No caso das fôlhas, estas eram ainda colhidas sempre na mesma altura da copa, pois a pressão osmótica varia com a altura em que se acha a fôlha na planta.

b) Obtenção do suco — Para a obtenção do suco, servimo-nos de uma prensa hidráulica, "Kleiman", para laboratório. A amostra era envolvida em um pedaço de pano de algodão, não muito espêsso, e submetida à pressão de 300 atmosferas. Esta pressão era mantida durante 10 minutos. A determinação crioscópica era feita imediatamente, a fim de evitar perdas de água, por evaporação.

c) Determinação do ponto de congelação e pressão osmótica — Para esta operação, empregamos um microcrioscópio de Drucker-Burian, cujo termômetro possue uma escala marcando de +0,5°C a 5,5°C, com divisões de 1-50 graus centígrados. A figura 1 ilustra êsse aparelho. O vaso **a** contém uma mistura de gêlo e sal, na qual está mergulhado um frasco de forma especial **b.** Entre êste e o outro frasco **c,** da mesma forma, porém menor, fica uma câmara de ar que tem por fim uniformizar a temperatura no interior do mesmo frasco **c,** que contém o suco a ser determinado o ponto de congelação. A extremidade do termômetro fica mergulhada no suco até cêrca de 2 mm acima do seu bulbo. A alça metálica **e** presta-se para agitar, de quando em vez, a mistura de gêlo e sal, enquanto que a outra alça menor **f,** de platina, serve para agitar o suco durante o resfriamento.

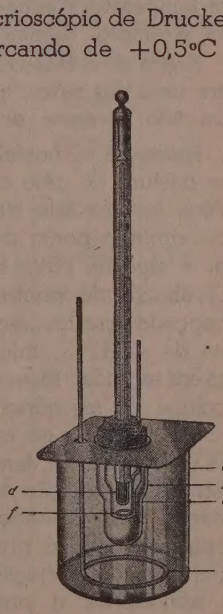


Figura 1
Microcrioscópio Druker-Burian

Para maior rapidez, o frasco **c,** contendo o suco, é super-congelado em um segundo vaso contendo mistura de gêlo e sal, até à temperatura de –4°C. Enquanto isto, agita-se lentamente a alça de platina. Alcançada esta temperatura, é êle retirado, enxuto muito ràpidamente com um pano, e colocado no interior do frasco **b.** Pela mesma abertura, atravessada pela haste de platina, introduz-se no suco um tubo capilar, com cêrca de 10 cm de comprimento, contendo água congelada. (Êstes capilares são preparados da seguinte maneira: mergulham-se as suas pontas em água distilada, para que esta suba no seu interior por capilaridade. Em seguida são colocados, com as extremidades no interior de um tubo de ensaio fechado com rôlha de cortiça, através de aberturas feitas nessa mesma rôlha. Êste tubo de ensaio é, então, pôsto na mistura de gêlo e sal, sendo aí conservado. A água no interior dos capilares se congela).

Em contacto com os minúsculos cristais de gêlo da extremidade do capilar, o suco se congela ràpidamente. Retira-se imediatamente o capilar e agita-se enèrgicamente o suco com a alça de platina. Com a rápida congelação do suco que estava super-congelado, o termômetro sobe bruscamente, permanecendo parado por algum tempo em uma determinada temperatura, após o que cai lentamente. Lê-se a temperatura máxima na qual a coluna termométrica esteve parada e anota-se. Esta temperatura acha-se próxima à do ponto de congelação do suco. Para exemplo, digamos que é −1,37°C.

Retira-se o frasco **c**, contendo o suco, o qual é aquecido ao ar ou entre uma das mãos, ao mesmo tempo que se agita a alça de platina **f**. Com isto levamos o suco até completa fusão.

Refrigera-se novamente o frasco **c**, com o suco, no segundo vaso com mistura de gêlo e sal, conforme já nos referimos atrás. Desta vez, porém, leva-se êste frasco **c** para o interior do frasco **b**, antes que o suco atinja o ponto de congelação. Aí, agitando-se muito lentamente com a alça de platina **f**, é êle super-congelado até a temperatura de 1°C abaixo do ponto de congelação observado na primeira leitura. Alcançada essa temperatura, que de acôrdo com o nosso exemplo acima seria de −2,37°C, injeta-se um capilar congelado no suco, retirando-o logo em seguida. Move-se enèrgicamente o agitador de platina **f**, enquanto a coluna de mercúrio do termômetro sobe. Lemos, desta vez, digamos −1,31°C. Repete-se então todo o processo, mas injetando-se o suco com o capilar na temperatura de −2,31°C (1°C abaixo do segundo ponto de congelação encontrado na leitura anterior). Dando esta determinação uma diferença maior do que 0,006°C, em comparação com a anterior, deve o processo ser novamente repetido. Uma vez obtido o ponto de congelação exato do suco, uma simples tabela nos dará, em atmosferas, a pressão osmótica correspondente.

Deixamos de transcrever aquí essa tabela, por se achar no trabalho já citado **(1)** e existir também impressa em vários compêndios de constantes físico-químicas.

Certos cuidados devem ser tomados enquanto se fazem as determinações do ponto de congelação. Assim, não se deve usar o mesmo capilar senão nas determinações da mesma amostra. Ao se trocar de amostra deve o crioscópio ser muito bem lavado e enxuto com pano muito limpo, ou, se houver excesso de material, lavá-lo uma última vez, com uma pequena quantidade do suco com o qual se vai trabalhar. O frasco **a** do crioscópio, bem como o segundo frasco usado para as super-congelações, devem ser envoltos em pano, a fim de que a mistura refrigerante de gêlo e sal dure o máximo.

Todo o cuidado deve ser tomado a fim de não cair sal no suco, pois isto falsificaria os resultados obtidos.

RESULTADOS OBTIDOS

Resumimos no quadro I os resultados gerais obtidos em tôdas as variedades e combinações estudadas.

QUADRO I

PRESSÃO OSMÓTICA

Quadro geral dos resultados

Plantas N.º	VARIEDADES E COMBINAÇÕES	REGIÕES NAS PLANTAS			
		Fôlha	Caule acima do enxêrto	Caule abaixo do enxêrto	Raiz
1-2-3	Laranja azêda de pé franco. Plantas sãs	21,24	13,39 (*)	13,78 (*)	15,33
18-19	Laranja caipira de péf ranco. Plantas sãs	15,02	12,62 (*)	12,32 (*)	19,49
20-21	Limão eureca de pé franco. Plantas sãs	15,22	8,59 (*)	8,23 (*)	13,48
22-23	Laranja pêra de pé franco. Plantas sãs	16,00	11,98 (*)	11,80 (*)	14,41
16-17	Limão eureca enxertado sôbre laranja azêda. Plantas sãs	16,72	9,90	10,48	11,56
24-25	Laranja baianinha enxertada sôbre caipira. Plantas sãs	17,30	10,92	11,60	13,80
4-5-6	Laranja Bahia enxertada sôbre azêda. Plantas sãs	18,73	13,25	13,37	18,20
9-12 14-15	Laranja Bahia enxertada sôbre azêda. Plantas pouco doentes	18,61	13,91	13,50	21,57
7-13	Laranja Bahia enxertada sôbre azêda. Plantas mais ou menos doentes	20,10	16,22	10,14	8,95
8-10-11	Laranja Bahia enxertada sôbre azêda. Plantas bastante doentes	16,81	12,45	8,71	9,30

(*) Nestes casos de pés francos, as amostras nos caules foram tiradas em alturas correspondentes àquelas tomadas acima e abaixo do enxêrto.

Nem todos êsses dados entrarão em discussão, uma vez que muitos dêles não se mostraram de interêsse para o nosso estudo.

Aquêles referentes às plantas utilizadas no capítulo seguinte, onde discutiremos os resultados, acham-se com mais pormenores nos quadros II a VI. Nêles poderemos avaliar as variações havidas em cada caso, entre as determinações da pressão osmótica em amostras de árvores diferentes. Nos casos de interêsse, tôdas essas variações foram objeto de análises estatísticas e, no capítulo a seguir, diremos sôbre a sua significação.

Para maior clareza, construimos o gráfico 1, onde vemos com maior evidência as alterações encontradas na pressão osmótica das árvores doentes.

PRESSÃO OSMÓTICA

Laranja Baía enxertada sôbre azêda em diversos estados sanitários

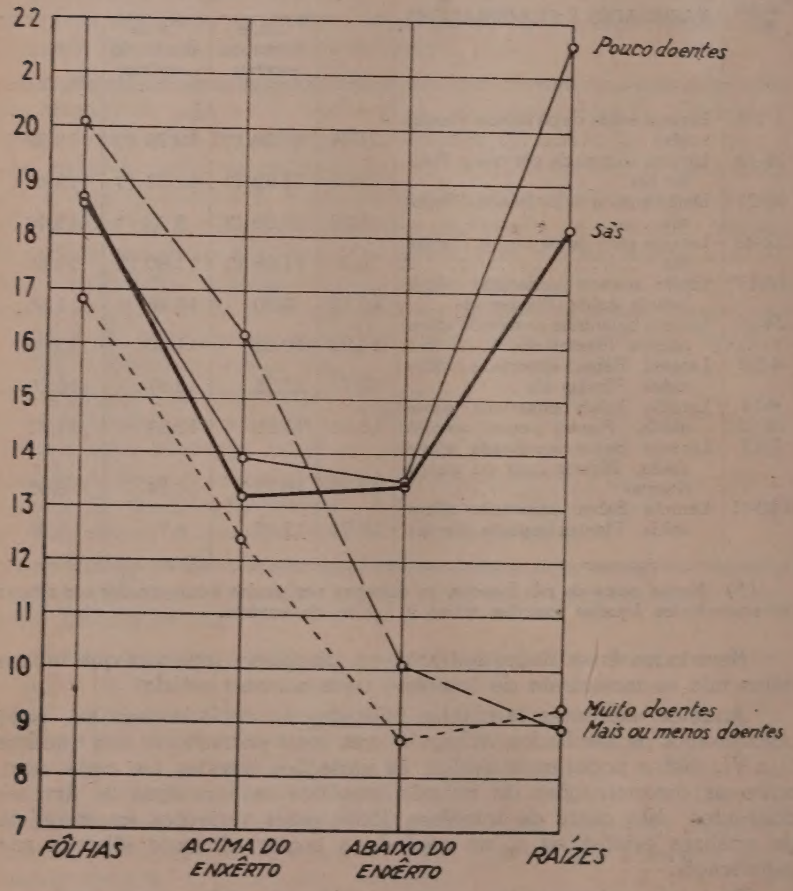


Gráfico 1

QUADRO II

PRESSÃO OSMÓTICA

Laranjeira Bahia enxertada sôbre azêda — Plantas sãs

Planta N.º	Amostra N.º	REGIÕES NAS PLANTAS			
		Fôlha	Caule acima do enxêrto	Caule abaixo do enxêrto	Raiz
4	1	18,16	13,48	13,48	20,32
	2	18,16	12,64	14,08	17,56
	3	18,40	13,96	14,32	18,28
	Média	**18,24**	**13,36**	**13,96**	**19,36**
5	1	19,00	13,96	13,12	17,32
	2	19,00	13,24	12,76	15,28
	3	18,40	13,48	13,24	19,00
	Média	**18,80**	**13,56**	**13,04**	**17,20**
6	1	19,12	13,00	13,48	18,52
	2	19,12	12,76	13,00	17,56
	3	19,24	12,76	12,88	18,04
	Média	**19,16**	**12,84**	**13,12**	**18,04**
Média geral das 9 amostras das 3 plantas		**18,73**	**13,25**	**13,37**	**18,20**

QUADRO III

PRESSÃO OSMÓTICA

Laranjeira Bahia enxertada sôbre azêda — Plantas bastante doentes

Planta N.º	Amostra N.º	REGIÕES NAS PLANTAS			
		Fôlha	Caule acima do enxêrto	Caule abaixo do enxêrto	Raiz
8	1	16,60	13,00	9,154	9,514
	2	16,96	12,40	8,793	8,432
	3	17,32	13,96	8,552	9,394
	Média	**16,96**	**13,12**	**8,83**	**9,11**
10	1	18,84	12,52	9,274	9,875
	2	16,36	12,16	8,793	9,394
	3	16,84	12,16	8,672	8,552
	Média	**16,68**	**12,28**	**8,91**	**9,27**
11	1	16,96	12,16	8,432	10,48
	2	16,36	11,56	8,793	8,432
	3	17,08	12,16	7,951	9,635
	Média	**16,80**	**11,96**	**8,39**	**9,51**
Média geral das 9 amostras das 3 plantas		**16,81**	**12,45**	**8,71**	**9,30**

QUADRO IV

PRESSÃO OSMÓTICA

Laranjeira azêda de pé franco

Planta N.º	Amostra N.º	REGIÕES NAS PLANTAS			
		Fôlha	Caule acima do enxêrto (*)	Caule abaixo do enxêrto (*)	Raiz
1	1	20,44	15,52	15,76	18,28
	2	20,44	14,08	14,32	16,36
	3	21,76	14,56	15,16	17,68
	Média	**20,88**	**14,72**	**15,06**	**17,44**
2	1	22,12	13,00	12,40	13,48
	2	21,64	12,88	12,04	12,52
	3	22,36	12,40	13,00	13,12
	Média	**22,04**	**12,76**	**12,46**	**13,04**
3	1	20,56	12,88	13,60	16,60
	2	20,92	12,64	13,24	15,40
	3	20,92	12,52	14,32	14,56
	Média	**20,80**	**12,68**	**13,72**	**15,52**
Média geral das 9 amostras das 3 plantas		**21,24**	**13,39**	**13,78**	**15,33**

QUADRO V

PRESSÃO OSMÓTICA

Laranjeira caipira de pé franco

Planta N.º	Amostra N.º	REGIÕES NAS PLANTAS			
		Fôlha	Caule acima do enxêrto (*)	Caule abaixo do enxêrto (*)	Raiz
18	1	14,92	12,52	12,04	18,64
	2	14,08	12,64	12,04	18,04
	3	14,92	12,64	11,20	17,56
	Média	**14,64**	**12,60**	**11,76**	**18,06**
19	1	15,40	13,24	13,48	21,64
	2	15,40	11,92	13,24	20,32
	3	15,40	12,76	11,92	20,80
	Média	**15,40**	**12,64**	**12,88**	**20,92**
Média geral das 6 amostras das 2 plantas		**15,02**	**12,62**	**12,32**	**19,49**

(*) Nestes casos de pés francos, as amostras nos caules foram tiradas em alturas correspondentes àquelas tomadas acima e abaixo do enxêrto.

QUADRO VI

PRESSÃO OSMÓTICA

Laranjeira baianinha enxertada sôbre caipira

Planta N.º	Amostra N.º	REGIÕES NAS PLANTAS			
		Fôlha	Caule acima do enxêrto	Caule abaixo do enxêrto	Raiz
24	1	18,04	10,60	11,08	12,28
	2	17,56	9,875	10,72	12,88
	3	16,48	11,08	9,635	11,92
	Média	**17,36**	**10,52**	**10,48**	**12,36**
25	1	16,84	11,80	11,20	14,20
	2	17,32	11,08	12,28	15,76
	3	17,56	11,08	11,68	15,76
	Média	**17,24**	**11,32**	**12,72**	**15,24**
Média geral das 6 amostras das 2 plantas		**17,30**	**10,92**	**11,60**	**13,80**

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Dentre as conclusões obtidas, destaca-se o seguinte: em plantas sãs, de laranja Bahia enxertada sôbre azêda, a pressão osmótica logo acima e logo abaixo da zona da enxertia é a mesma, sendo as médias 13,25 e 13,37, respectivamente. Em plantas doentes, porém, a pressão osmótica logo abaixo da região da enxertia é muito menor do que acima. A análise da "variance" deu resultado altamente significante para as médias 12,45 e 8,71, encontradas, respectivamente, acima e abaixo da região da enxertia. Na raiz, a queda da pressão osmótica é ainda muito mais acentuada. Discutimos aquí apenas os dados das plantas sãs e bastante doentes, pois que a apreciação dos estados intermediários da doença é muito incerta.

Parece que o cavalo morre, portanto, por falta de alimentação; em conseqüência, o cavaleiro também morre. O interessante é que a morte do cavalo é provocada pelo próprio cavaleiro, conforme nos prova o fato de o cavalo brotar são, quando se elimina o cavaleiro doente.

É bem fundada a hipótese de Webber **(2)** de existir na laranjeira doce um virus para o qual o cavalo de laranjeira azêda é sensível.

Outra conclusão de menor importância que também podemos tirar dos dados apresentados é que a laranjeira azêda de pé franco tem uma pressão osmótica, nas fôlhas, muito superior à da laranjeira caipira.

As médias 21,24 e 15,02 encontradas, para a pressão osmótica, respectivamente, nas fôlhas das laranjeiras azêda e caipira de pés francos, são altamente significantes, conforme nos provou a análise da "variance". Elas representam, mesmo, os extremos na série de variedades e combinações estudadas.

Parece que o cavaleiro induz alteração na pressão osmótica do cavalo, o que era de se esperar, uma vez que no cavalo circula seiva elaborada nas fôlhas do cavaleiro.

Examinando-se os dados, vemos que a laranjeira caipira de pé franco tem uma pressão osmótica, na raiz, de 19,49, enquanto que, servindo de cavalo para a laranja baianinha, passa a ter 13,80.

Também a laranjeira azêda de pé franco tem pressão osmótica, na raiz, de 15,33 atmosferas e, quando serve de cavalo para a laranjeira Bahia, passa a ter 18,20.

A análise da "variance", porém, não mostrou haver diferença estatística entre estas médias. Parece-nos, contudo, ser isto devido ao pequeno número de plantas estudadas. Para conclusões positivas sôbre esta influência do cavaleiro na pressão osmótica do cavalo, seria necessário estudar um número maior de plantas. Isto, porém, não nos foi possível por têrmos utilizado, como já dissemos na introdução do presente trabalho, plantas pertencentes a ensaios e o sacrifício de maior número de árvores acarretaria a perda dos referidos ensaios.

Desde que a pressão osmótica nos dá idéia das substâncias solúveis, as próximas pesquisas deverão ser sôbre a quantidade de amido, reserva insolúvel, existente nas diferentes partes de plantas sãs e doentes. Do confronto dêsses dois resultados, talvez surja alguma indicação mais segura sôbre a causa imediata da queda da pressão osmótica no cavalo.

SUMÁRIO

1. Em plantas sãs, de laranjeira Bahia enxertada sôbre azêda, a pressão osmótica acima e abaixo da região da enxertia é a mesma.

2. Em plantas doentes, a pressão osmótica abaixo da região da enxertia é muito menor do que acima. Na raiz, a diferença da pressão osmótica entre plantas sãs e doentes é ainda mais acentuada.

3. A pressão osmótica das fôlhas da laranjeira azêda de pé franco é muito superior à das fôlhas da laranjeira caipira.

4. O cavaleiro parece produzir alteração na pressão osmótica do cavalo, algumas vêzes elevando-a e outras abaixando-a.

SUMMARY

1. In healthy plants, of Bahia oranges budded on sour orange stock the osmotic pressure above and below the union of stock and scion is the same.

2. In diseased plants, the osmotic pressure below the union is much smaller than above. The difference of this pressure between roots of healthy and diseased plants is still more evident.

3. The osmotic pressure of the leaves of an unbudded sour orange tree is much superior than that of the caipira orange.

4. The scion seems to produce alteration on the osmotic pressure of the stock, sometimes raising and sometimes lowering it.

LITERATURA CITADA

1. **Von Heinrich, Walter.** Die kryoskopische Bestimmung des osmotischen Wertes bei Pflanzen. Abderhalden, Hand. Biol. Arbeitsmethoden **XI** : 353-371. 1939.

2. **Webber, H. J.** A doença da "tristeza" de porta-enxêrto de laranjeira azêda. O Biológico **IX** (10) : 345–355. 1943.

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA ADUBAÇÃO DOS CANAVIAIS PAULISTAS

S. C. Sampaio

As funções primordiais do solo, em relação aos vegetais, são as de suportá-los e de fornecer elementos de nutrição necessários ao seu desenvolvimento. Êle deve apresentar-se bem provido de tais elementos, em estado de perfeita assimilabilidade pela planta, e deve ser bem constituído, fìsicamente, de modo a satisfazer às exigências da mesma.

Realmente, o sucesso de uma cultura depende, antes de tudo, dos fatôres climáticos, e, como diz Martin **(1),** "La climatologie joue en agriculture un rôle primordial . . ." C'est grâce a elle qu'une plante peut croitre ou non dans un endroit donné, independamment des qualités intrinsèques du sol."

As terras ricas, até há pouco recobertas de matas luxuriantes, contêm, de início, quantidades exageradas de tôdas as substâncias nutritivas indispensáveis à cana de açúcar ; mas, com a cultivação continuada, vão-se esgotando e os rendimentos culturais começam a cair. Sabe-se que, normalmente, os elementos nutritivos minerais que primeiro começam a faltar são o fósforo, o potássio, o nitrogênio e o cálcio ; os outros comumente existem em quantidades mais do que suficientes para uma cultivação do terreno por tempo muito dilatado. Para se evitar isto, seria preciso uma restituição periódica dos elementos retirados com as colheitas, o que costuma ser negligenciado, numa interpretação errônea da agricultura. Aquêles elementos não guardam entre si uma proporção exatamente igual àquela correspondente às retiradas pelas plantas, de modo que o esgotamento pode ser parcial. As colheitas são proporcionais à quantidade disponível do elemento nutritivo que se encontre no solo em menor quantidade (Lei do Mínimo, de Liebig).

Quando o rendimento começa a baixar, pela insuficiência alimentar devida ao empobrecimento do solo, então se deve adubar.

Cross **(2)** diz o seguinte : "La práctica de abonar la caña tiene por objeto asegurar que ella, en todo tiempo, disponga de suficientes y aun abundantes substancias alimenticias en el suelo para permitir que se desarrolle en forma máxima, bajo las condiciones climatéricas a las

cuales está sometida." "En los países tropicales, cuando se cuenta con agua de riego a discreción (o lluvias abundantes, y uniformemente distribuídas), disponiendo además de mucho calor y luz solar, el cultivo responde noblemente a la aplicación de abonos ; pero si tales elementos escasean, su desarrollo queda afectado al no poder aprovechar debidamente los abonos que podrian aplicar-se."

Mas, não basta simplesmente espalharem-se pelo terreno os adubos fosfatados, potássicos ou nitrogenados ; devem êles ser aplicados econômicamente.

Qual será o critério a ser seguido para a escolha da fórmula conveniente de adubação ?

Não se conhece ainda o processo analítico, de laboratório, capaz de nos esclarecer fácil e completamente a questão. Eckart **(3)** referiu-se da maneira seguinte, ao mencionar aquela dificuldade, também por êle encontrada : " . . . the multiplicity of known factors controlling the growth of cane . . . makes the subject extremely complex." "If we . . . consider that a host of unknown factors . . . etc., etc." De modo que se tem, ainda como procedimento mais conveniente para se conhecerem as deficiências de um solo em determinados elementos fertilizantes, a análise do mesmo pela própria planta. Assim, esta Secção de Cana de Açúcar adotou, desde início, o plano de instalar ensaios de adubação, por todo o Estado, tantos quantos sejam precisos para, depois do exame estatístico, se ter um contrôle das necessidades das terras paulistas, relativamente à adubação dos canaviais alí plantados.

Em relatórios, ainda não publicados, do sr. J. M. Aguirre Júnior **(4, 5, 6, 7, 8, 9, 10),** que foi o responsável pela chefia da Secção de Cana de Açúcar até o fim de 1941, acham-se descritos resultados de ensaios de adubação de cana de açúcar, entre os quais se contam os de número 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12.

O quadro I contém as caraterísticas próprias dos ensaios acima enumerados, enquanto o quadro II contém os rendimentos obtidos de cada um, expressos em toneladas de açúcar provável de 96°, por quartel.

O quadro III contém, resumidamente, as conclusões a que chegou J. M. Aguirre Júnior **(10),** com relação aos efeitos dos vários tratamentos a que submeteu os canteiros das experiências.

Nas páginas 560 a 565 apresentamos gráficos demonstrativos dos efeitos devidos aos diferentes tratamentos aplicados aos canteiros dos ensaios, expressos em toneladas de açúcar provável, de 96°, por quartel.

Aspecto de dois canteiros, onde se percebem claramente os efeitos de adubações diferentes.

Êstes dois montes de feixes de cana de açúcar atestam a eficiência da adubação.

QUADRO I

N.º do Ensaio	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE TERRA	VARIEDADE	DATA DO PLANTIO	ÉPOCA DOS CORTES		
					cana – planta	1.ª soca	2.ª soca
3	Cosmópolis — Us. Ester	?	?	26-27/2/937	13-15/7/938	15-17/8/939	—
4	Cosmópolis — Us. Ester	roxa	Co.–290	12-13/1/938	25-30/9/939	5- 7/9/940	29-31/7/941
5	Araraquara — Us. Tamoio	branca arenosa	Co.–290	13-14/1/938	12-18/8/939	9-11/8/940	—
6	Araraquara — Us. Tamoio	falsa roxa	P. O. J. 213	18-19/1/938	28-30/8/939	14-15/8/940	—
7	Tapiratiba — Us. Itaiquara	salmourão	Co. —281	27-28/1/938	13/9/939	28-29/8/940	—
8	Sta. Rita — Faz. Santana	roxa	?	2- 3/2/938	19-23/9/939	—	—
10	Limeira — Us. Boa Vista	roxa	P. O. J. 213	11-12/2/938	17-24/7/939	25-29/7/940	—
11	Piracicaba — Us. Monte Alegre	sil. arg. clara	Co.- 281	25-26/1/938	14-19/8/939	26-27/7/940	-
12	Nova Europa — Us. Itaquerê ..	vermelha mist.	Co.–281	25/2/939	20/10/940	—	—

QUADRO II

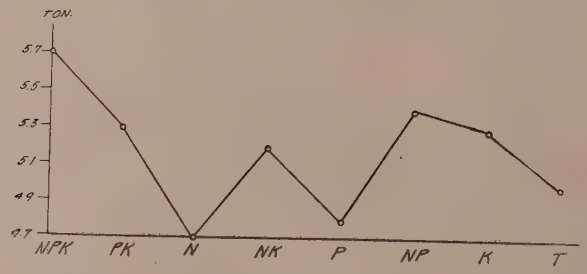
	1. SEM CALCÁREO								2. COM CALCÁREO							
	NPK	PK	N	NK	P	NP	K	T	NPK	PK	N	NK	P	NP	K	T
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 3									
Cana planta	3,4	3,1	2,7	3,1	2,9	3,2	3,0	2,9	3,2	3,3	2,8	2,8	3,1	3,1	2,9	2,4
1.ª Soca	2,3	2,2	2,0	2,1	1,9	2,2	2,3	2,1	2,1	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8
Soma	**5,7**	**5,3**	**4,7**	**5,2**	**4,8**	**5,4**	**5,3**	**5,0**	**5,3**	**5,1**	**4,6**	**4,8**	**5,1**	**5,1**	**4,9**	**4,2**
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 4									
Cana planta	9,5	8,9	9,6	10,4	8,2	8,9	8,3	8,7	10,1	8,5	9,6	8,2	8,2	9,5	8,7	8,4
1.ª Soca	4,3	4,7	4,0	4,5	4,3	4,4	4,4	4,5	4,1	4,6	4,1	4,1	4,3	4,2	4,4	4,3
2.ª Soca	3,4	3,8	3,3	3,4	3,2	3,4	3,1	3,4	3,3	3,6	3,4	3,2	3,5	3,4	3,4	3,2
Soma	**17,2**	**17,4**	**16,9**	**18,3**	**15,7**	**16,7**	**15,8**	**16,6**	**17,5**	**16,7**	**17,1**	**15,5**	**16,0**	**17,1**	**16,5**	**15,9**
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 5									
Cana planta	7,8	8,0	4,7	4,7	7,9	7,5	4,8	4,7	7,8	8,0	4,8	5,1	7,4	7,7	5,2	5,1
1.ª Soca	5,7	5,7	4,5	4,5	5,7	4,8	4,7	4,9	5,8	5,9	4,6	4,5	5,4	5,1	5,0	5,0
Soma	**13,5**	**13,7**	**9,2**	**9,2**	**13,6**	**12,3**	**9,5**	**9,6**	**13,6**	**13,9**	**9,4**	**9,6**	**12,8**	**12,8**	**10,2**	**10,1**
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 6									
Cana planta	3,4	3,4	1,8	2,6	2,2	2,2	2,9	1,9	4,3	3,8	2,2	3,3	2,6	2,6	3,3	2,4
1.ª Soca	1,9	2,0	0,8	1,3	1,1	1,0	1,9	1,0	2,4	2,1	1,0	1,9	1,5	1,4	2,2	1,3
Soma	**5,3**	**5,4**	**2,6**	**3,9**	**3,3**	**3,2**	**4,8**	**2,9**	**6,7**	**5,9**	**3,2**	**5,2**	**4,1**	**4,0**	**5,5**	**3,7**
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 7									
Cana planta	5,6	5,3	3,9	3,5	5,2	5,6	3,6	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—
1.ª Soca	2,7	2,4	1,9	1,9	2,5	2,5	1,8	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Soma	**8,3**	**7,7**	**5,8**	**5,4**	**7,7**	**8,1**	**5,4**	**5,5**	—	—	—	—	—	—	—	—
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 8									
Cana planta	**6,6**	**5,9**	**4,8**	**4,4**	**6,3**	**6,1**	**5,1**	**4,5**	**6,4**	**5,9**	**5,3**	**5,1**	**6,6**	**5,9**	**4,8**	**5,2**
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 10									
Cana planta	6,7	5,1	5,7	6,4	4,3	5,3	4,8	4,5	6,2	4,9	5,3	6,5	4,2	5,0	5,1	4,0
1.ª Soca	3,0	2,8	2,7	2,7	2,5	2,4	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,7	2,6	2,3	2,8	2,4
Soma	**9,7**	**7,9**	**8,4**	**9,1**	**6,8**	**7,7**	**7,6**	**7,2**	**8,8**	**7,4**	**7,7**	**9,2**	**6,8**	**7,3**	**7,9**	**6,4**
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 11									
Cana planta	7,1	6,8	4,0	4,5	6,2	6,6	4,2	4,2	7,0	6,8	4,4	4,6	6,3	6,6	4,8	4,6
1.ª Soca	1,8	1,8	0,6	0,5	1,5	1,6	0,8	0,6	2,3	2,2	1,0	0,7	1,7	2,0	1,0	0,9
Soma	**9,0**	**8,6**	**4,6**	**5,0**	**7,7**	**8,2**	**5,0**	**4,8**	**9,3**	**9,0**	**5,4**	**5,3**	**8,0**	**8,6**	**5,8**	**5,5**
							ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 12									
Cana planta	**2,6**	**2,5**	**1,6**	**1,5**	**2,4**	**2,3**	**1,6**	**1,4**	—	—	—	—	—	—	—	—

QUADRO III

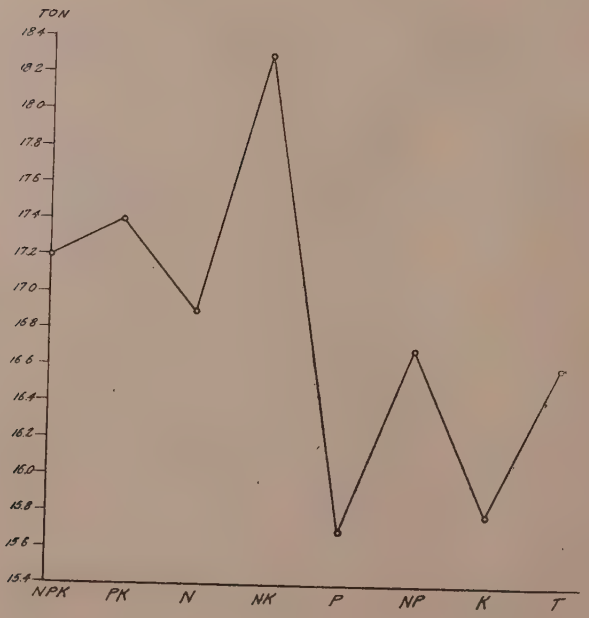
QUADRO DEMONSTRATIVO DAS REAÇÕES ENCONTRADAS NAS EXPERIÊNCIAS DE ADUBAÇÃO DE CANA (10)

N.º do Ensaio	LOCALIDADE	TERRA	REAÇÃO DE			
			AZOTO	FÓSFORO	POTÁSSIO	CALCÁREO
3	Usina Ester	sílico-argilosa clara	NULA	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de N ou de K, e melhor na presença de N e K.	NULA	CONTRADITÓRIA
4	Usina Ester	roxa	REGULAR	NULA	NULA	NEGATIVA
5	Usina Tamoio	arenosa	NULA	FORTE	NULA	CONTRADITÓRIA
6	Usina Tamoio	falsa roxa	NULA	MUITO LEVE	REGULAR Melhor na presença de fósforo.	REGULAR
7	Usina Itaiquara	salmourão	LEVE	FORTE Melhor na presença de azoto.	NULA	—
8	Fazenda Santana	falsa roxa	NULA	REGULAR	NULA	CONTRADITÓRIA
10	Usina Boa Vista	falsa roxa	REGULAR	NULA	LEVE	NEGATIVA
11	Usina Monte Alegre	sílico-argilosa clara	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de fósforo.	FORTE Melhor na presença de N ou de K e melhor ainda na presença de N e K.	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de fósforo.	REGULAR
12	Usina Itaquerê	vermelha misturada	NULA	FORTE Melhor na presença de potássio.	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de fósforo.	—

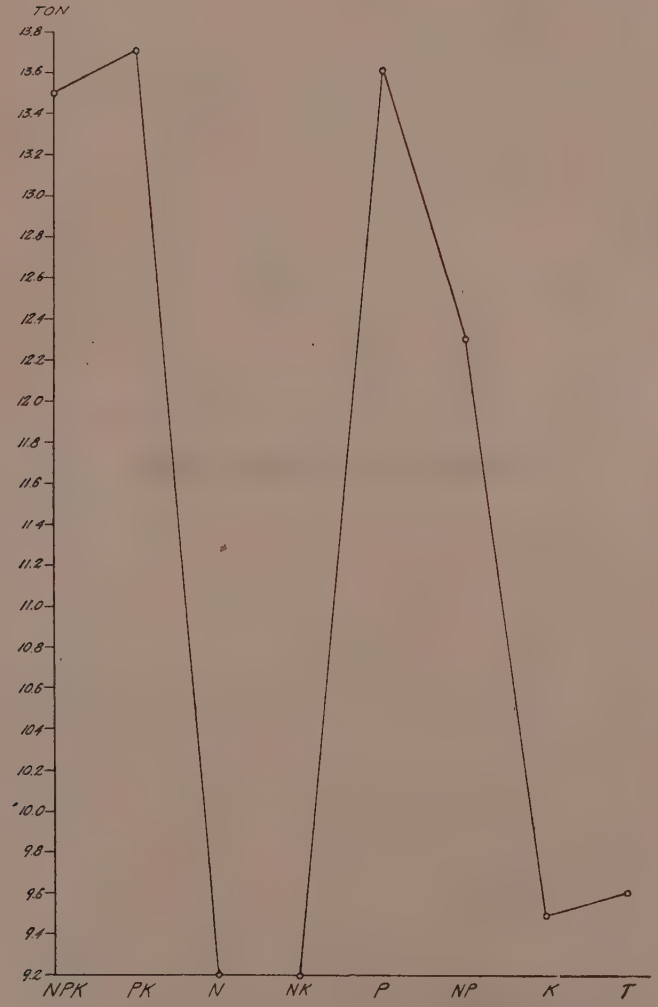
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 3



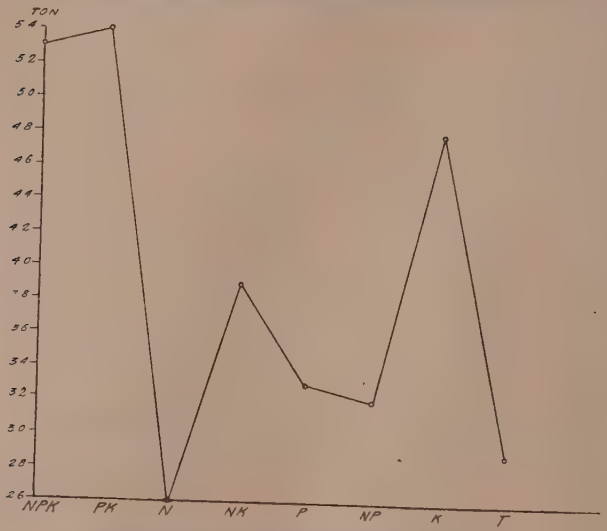
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 4



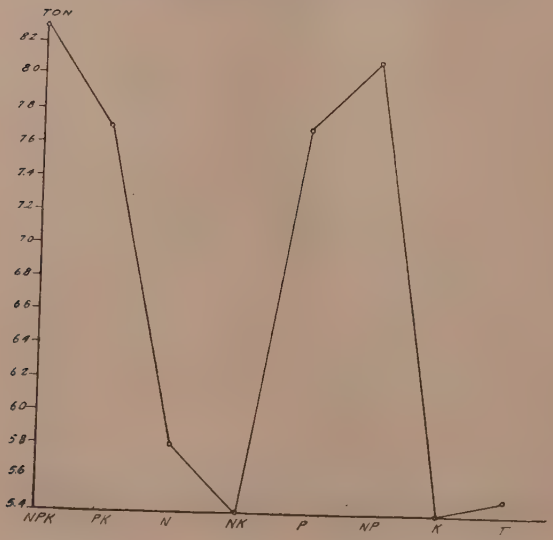
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 5



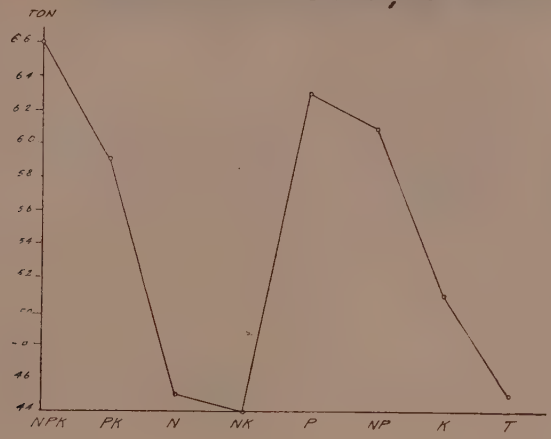
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº6



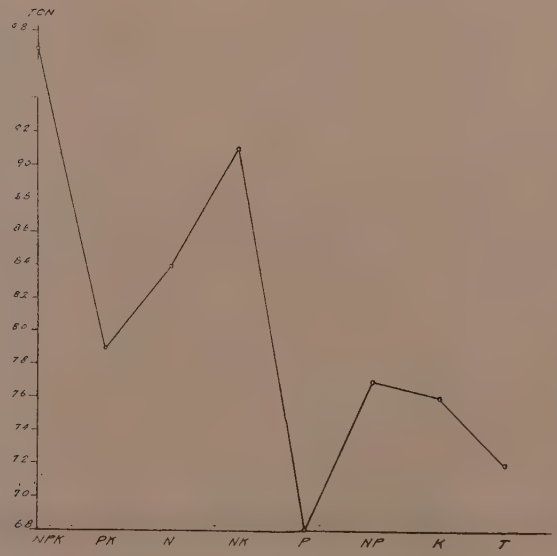
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº7



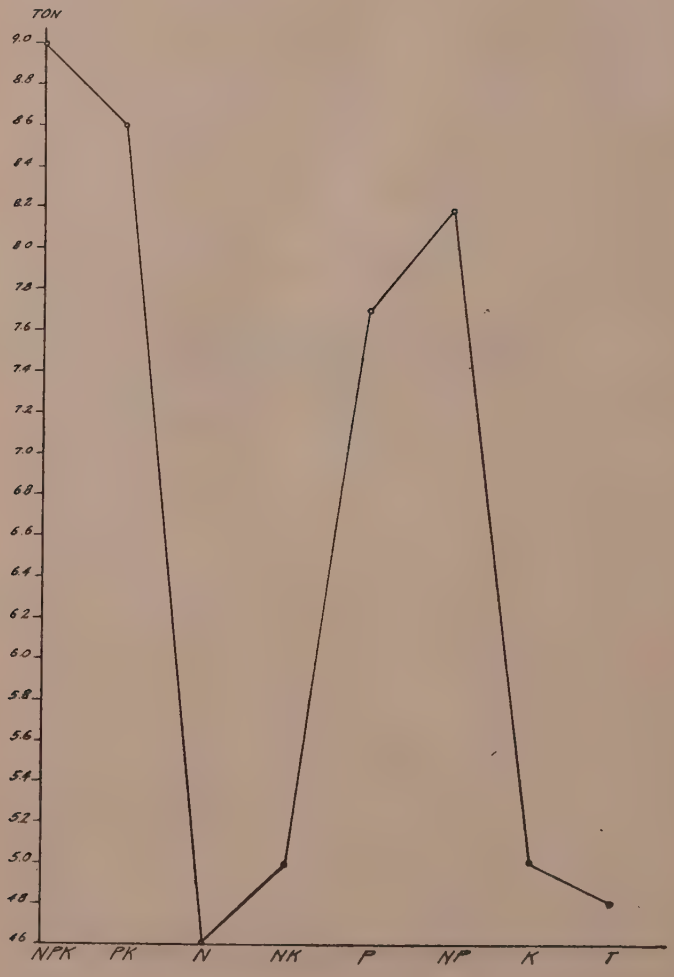
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 8



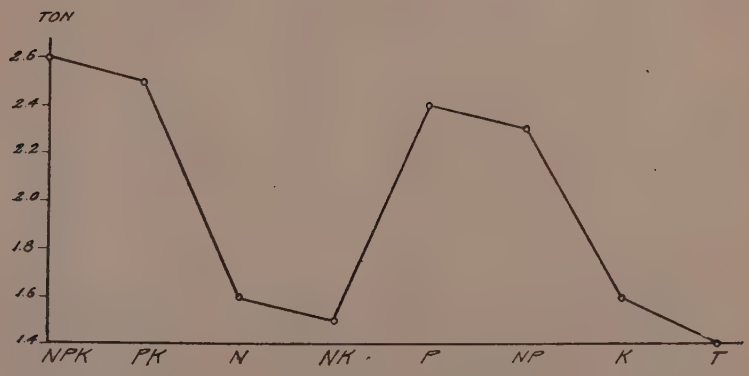
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 10



ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 11



ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 12



CALCÁREO

Teodureto de Camargo e R. Bolliger **(11)** concluem, das suas experiências feitas em vasos, que "a produção de açúcar nos vasos que receberam cálcio é bastante maior, mesmo quando a produção de cana é menor."

Eis alguns resultados obtidos por êstes autores, apresentados de modo sumário:

QUADRO IV

	SACAROSE %		PUREZA %	
	c/calcáreo	s/calcáreo	c/calcáreo	s/calcáreo
Testemunha	16,37	15,98	90,13	89,90
Sem N	16,13	14,94	89,62	82,51
Sem P	15,93	13,97	90,11	86,19
N_3 P_3 K_3	14,46	13,59	89,58	89,56
N_1 P_2 K_1	16,84	15,16	89,20	86,58
N_1 P_1 K_1	16,86	15,21	**88,84**	89,51
N_2 P_1 K_1	15,79	12,91	90,24	90,22
N_1 P_1 K_2	16,56	15,20	87,56	86,51

Como se vê, a percentagem de sacarose aquí foi sempre maior nos vasos com calcáreo; a pureza foi maior nos vasos idênticos, com uma exceção, não convincente, em apenas um vaso.

Comparemos os efeitos da aplicação de calcáreo, em seis dos ensaios feitos pela Secção de Cana de Açúcar, localizados em tipos diferentes de terras, onde se aplicaram 5.000 Kg de corretivo por hectare, e que se resumem no quadro V.

Os gráficos às páginas 568 a 572 servem para realçar as maneiras desiguais de comportamento de calcáreo, em vista da cultura da cana de açúcar e das adubações diferentes, nas condições experimentadas (em toneladas de açúcar provável, de 96°, por quartel).

Vimos, pois, que o calcáreo teve o efeito pràticamente uniforme de elevar a riqueza sacarina do caldo, aumentando concomitantemente a sua pureza, nas experiências em vaso; o mesmo não aconteceu, entre-

QUADRO V

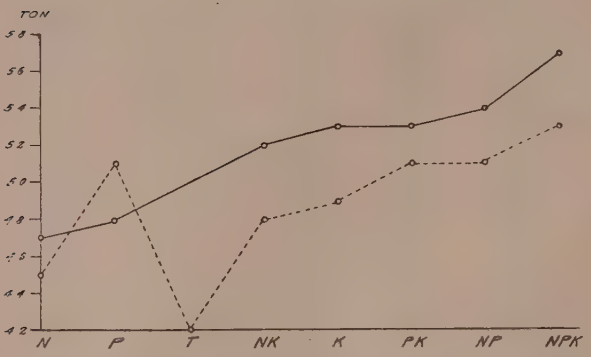
C) — ENSAIO DE ADUBAÇÃO NS. 4 — 5 — 6 — 8 — 10 — 11

	SACAROSE %								PUREZA %							
	NPK	PK	N	NK	P	NP	K	T	NPK	PK	N	NK	P	NP	K	T
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 4 x																
Com calcáreo	20,00	19,95	19,80	19,76	20,02	20,03	20,15	20,10	90,29	89,97	89,89	88,75	89,12	88,18	88,85	89,87
Sem calcáreo	19,82	20,26	19,94	20,43	19,83	20,23	20,18	20,21	91,08	91,07	88,76	90,37	89,19	88,54	90,09	90,03
Diferença	+0,18	—0,31	—0,14	—0,67	+0,19	—0,20	—0,03	—0,11	—0,79	—1,10	+1,13	—1,62	—0,07	—0,36	—1,24	—0,16
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 5 x																
Com calcáreo	19,49	20,01	18,99	19,05	19,91	19,42	19,28	19,23	88,36	90,36	88,12	88,22	89,88	88,10	88,66	88,86
Sem calcáreo	19,46	19,61	19,55	19,34	19,85	19,51	19,46	19,80	87,68	89,76	89,07	88,54	88,85	88,98	88,66	89,39
Diferença	+0,03	+0,40	—0,56	—0,29	+0,06	—0,09	—0,18	—0,57	+0,68	+0,60	—0,95	—0,32	+1,03	—0,88	—	—0,53
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 6 x																
Com calcáreo	20,23	20,52	19,68	20,44	20,02	19,89	20,53	19,85	91,97	92,05	91,57	90,88	91,02	90,82	90,46	91,50
Sem calcáreo	19,54	20,40	19,39	20,04	19,89	20,03	20,29	19,75	89,25	91,28	90,64	91,53	91,66	90,22	91,52	91,10
Diferença	+0,69	+0,12	+0,29	+0,40	+0,13	—0,14	+0,24	+0,10	+2,72	+0,77	+0,93	+0,65	+0,64	+0,60	—1,06	+0,40
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 8 xx																
Com calcáreo	20,53	19,85	20,61	20,49	20,48	20,54	20,60	20,40	92,24	91,32	92,62	92,48	93,07	93,14	92,35	91,97
Sem calcáreo	20,40	20,38	20,36	20,09	20,30	20,48	20,32	20,40	93,07	93,00	92,13	91,81	92,57	93,11	92,21	92,66
Diferença	+0,13	—0,53	+0,25	+0,40	+0,18	+0,06	+0,28		—0,83	1,68	+0,49	+0,67	+0,50	+0,03	+0,14	—0,69
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 10 x																
Com calcáreo	19,44	19,11	18,54	19,18	18,86	18,47	19,32	18,78	91,94	90,65	92,07	92,96	92,47	92,38	93,37	92,76
Sem calcáreo	19,67	19,37	18,75	19,02	18,82	18,61	19,04	18,05	92,81	93,14	92,63	93,25	92,74	92,63	93,59	93,21
Diferença	—0,23	—0,26	—0,21	+0,16	+0,04	—0,14	+0,28	+0,73	—0,87	—2,49	—0,56	—0,29	—0,27	—0,25	—0,22	—0,45
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 11 x																
Com calcáreo	19,51	19,44	19,20	19,44	19,51	19,85	19,10	19,20	90,31	89,99	89,93	91,25	90,75	91,28	89,72	90,99
Sem calcáreo	19,76	20,02	19,38	18,71	19,83	19,84	19,19	19,27	89,44	92,28	90,13	90,32	91,38	91,84	89,51	92,51
Diferença	—0,25	—0,62	—0,18	+0,73	—0,32	+0,01	—0,09	—0,07	+0,87	—2,29	—0,23	+0,93	—0,63	—0,56	+0,21	—1,52

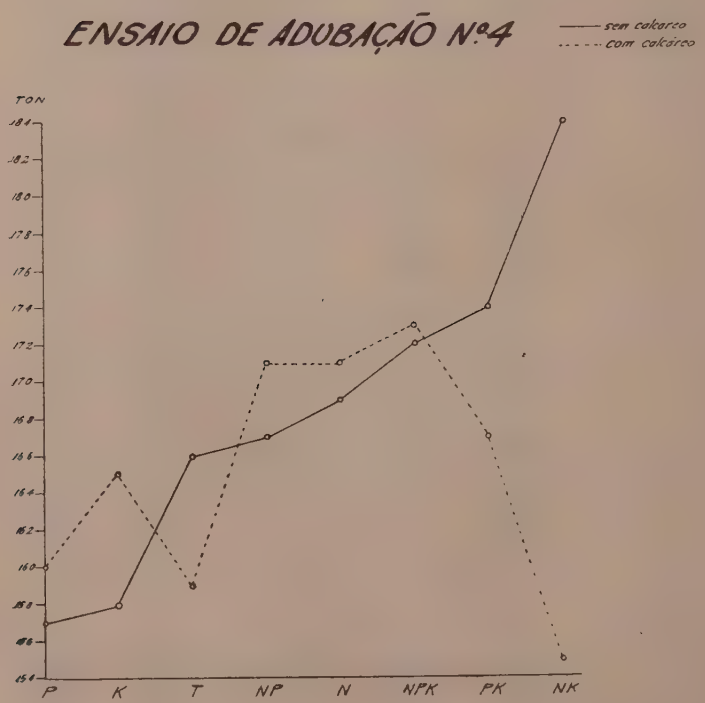
x — Ensaio com 2 cortes

xx — Ensaio com 1 corte

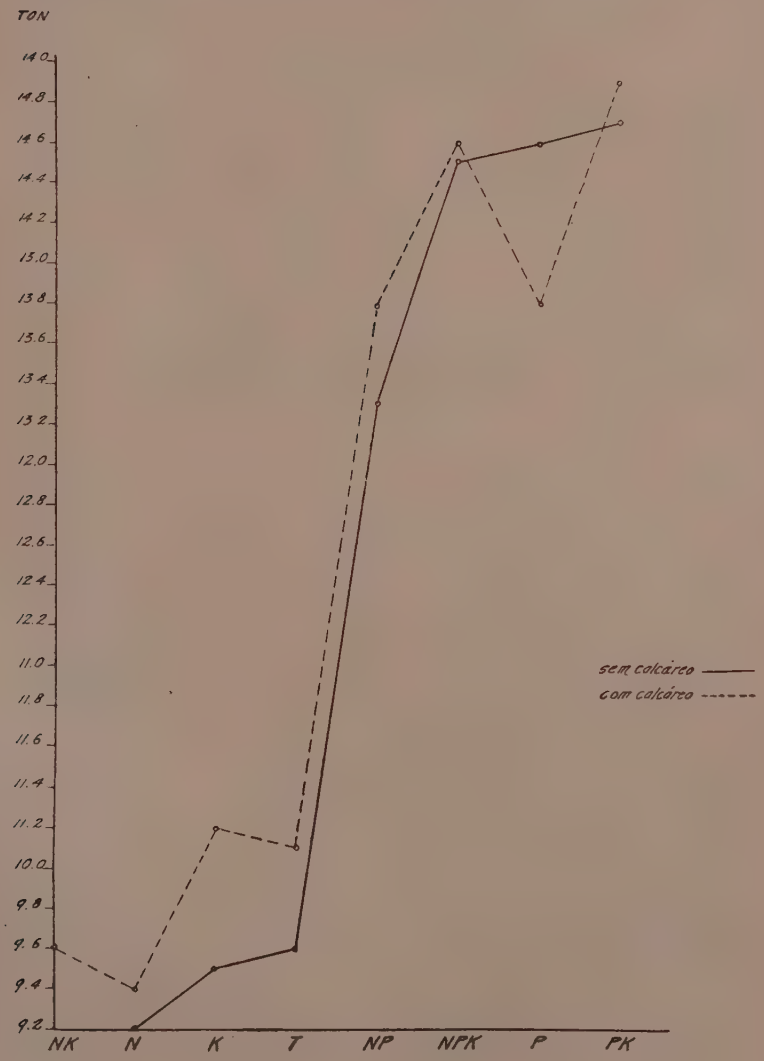
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº3



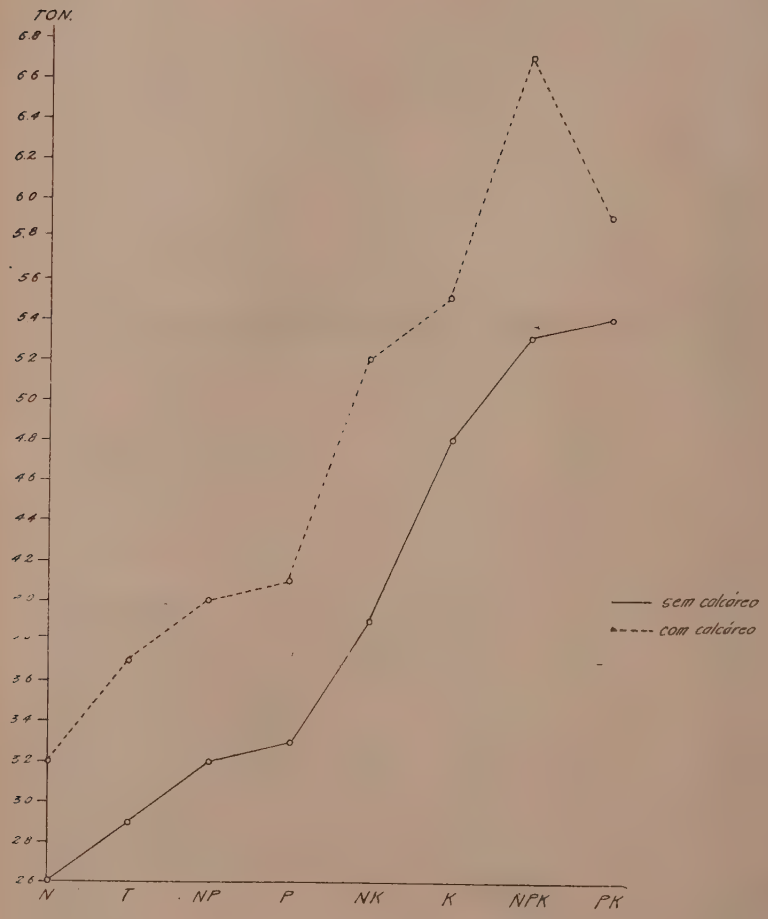
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº4



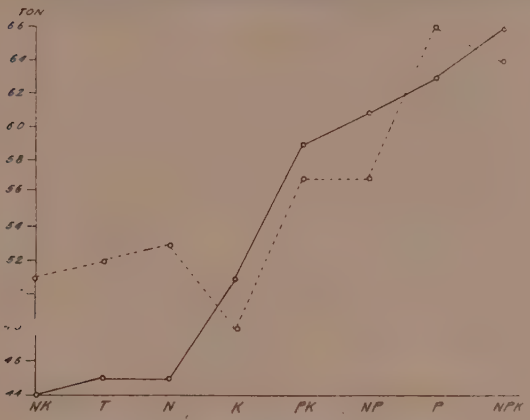
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº5



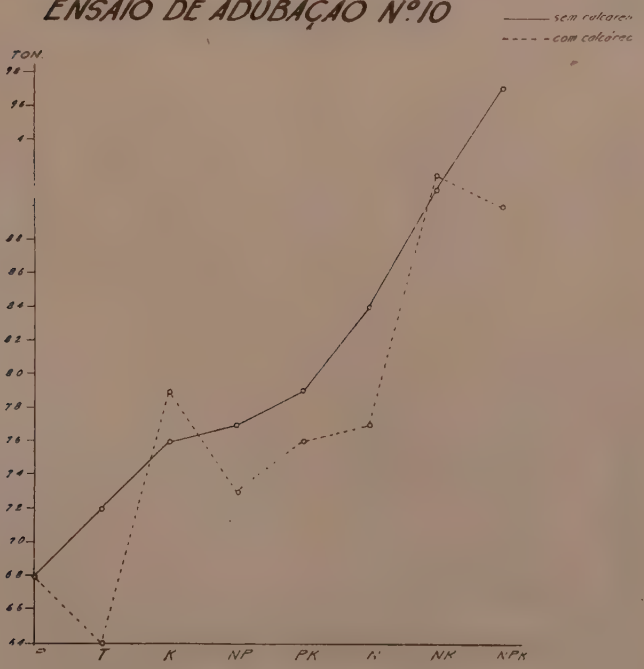
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº6



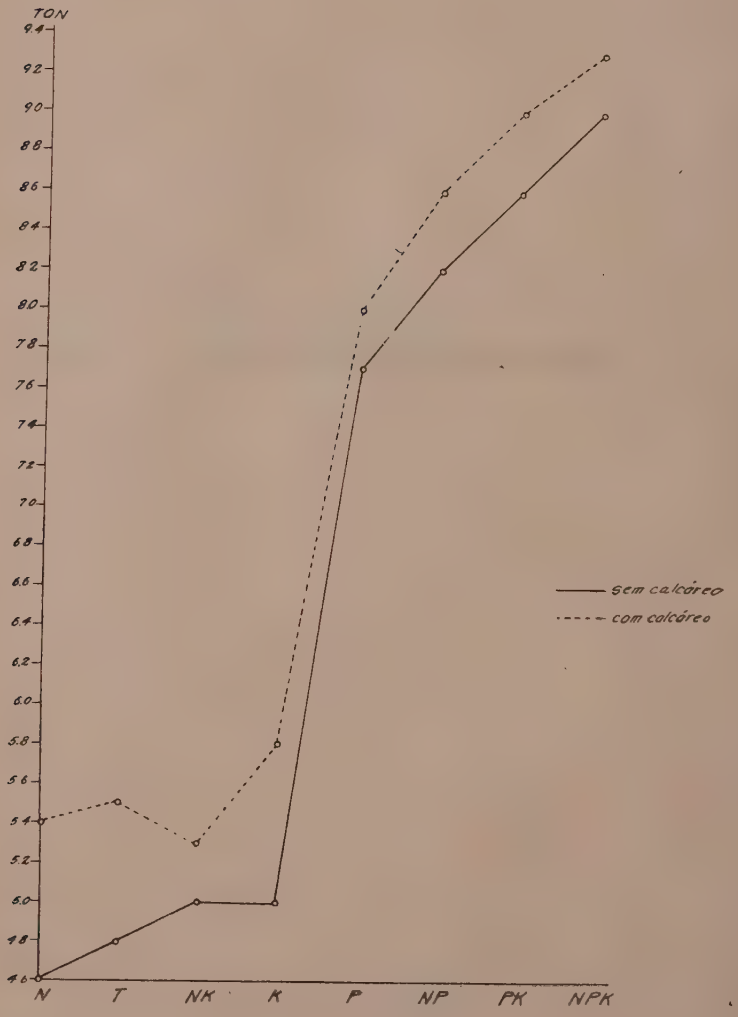
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 8



ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 10



ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº II



tanto, nos canteiros experimentais, onde houve uma diversidade de comportamentos para o corretivo calcáreo, talvez devido à sua dosagem, à maneira de ser aplicado ou a outros fatôres não esclarecidos.

Infelizmente, não encontramos dados de análise físico-química das terras, onde se localizaram os ensaios aquí referidos, que permitissem estabelecer possíveis correlações entre aquêles e as reações devidas à incorporação de elementos fertilizantes ao solo.

ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 16

Quando assumimos a direção dos trabalhos da Secção de Cana de Açúcar, em 1942, encontramos instalado o ensaio de adubação n.º 16, que não havia ainda sofrido nenhum corte ou colheita, e cujas caraterísticas se resumem no seguinte, de acôrdo com a descrição deixada pela chefia anterior da Secção:

Localidade : Igarapava (Usinas Junqueira)

Terra : Sílico-argilosa, vermelha sêca; arada e sulcada, com trator, a 30 cm de profundidade.

Fórmulas :

N.º 1..... $N_1 P_1 K_1$
„ 2..... $N_0 P_1 K_1$
„ 3..... $N_1 P_0 K_0$
„ 4..... $N_1 P_0 K_1$
„ 5..... $N_0 P_1 K_0$
„ 6..... $N_1 P_1 K_0$
„ 7..... $N_0 P_0 K_1$
„ 8..... $N_0 P_0 K_0$

Doses :

N — 60 Kg/hectare, na forma de sulfato de amônio
P_2O_5 — 120 „ „ „ „ superfosfato
K_2O — 90 „ „ „ „ cloreto de potássio

Arranjamento : 6 blocos randomizados compactos.

Dimensões dos canteiros : 10 x 10 m = 100 m.²

Distâncias : Entre as linhas — 1,428 m (7 linhas = 10 m), de centro a centro de tolete de 2 gemas — 50 cm (20 toletes = 10 m).

Margens, cabeceiras e separações : Uma linha de separação entre os canteiros; 2 linhas marginais de cada lado da experiência; 1 metro de separação entre as cabeceiras de canteiros; cabeceiras da experiência com 2 metros plantados com a mesma variedade dos canteiros.

Aplicação dos adubos : Feita por ocasião do plantio, no fundo dos sulcos, antes de se depositarem alí os toletes.

Variedades : Co. — 290.

Data do plantio : 13-3-1941.

PRIMEIRO CORTE

As canas dos canteiros dêste ensaio foram cortadas e pesadas, pela primeira vez, nos dias 25 e 26 de junho de 1942, tendo-se procedido, concomitantemente, à análise química do seu caldo. Os resultados obtidos foram os que figuram no quadro VI.

A análise estatística dos resultados (açúcar provável) nos revelou serem êstes bastante significativos, como se vê na página 578.

SEGUNDO CORTE

Em 12 de agôsto de 1943 procedemos à segunda colheita da experiência, e os resultados estão reunidos no quadro VII.

QUADRO VI

ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 16

N.º do canteiro	TRATAMENTO	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro Kg.	quartel ton.	hectare ton.	Brix	sacarose	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
1		1.285,500	77,8	128,5	20,10	17,85	88,80	1,03	8,8	14,6	113,690
16		1.244,300	75,3	124,4	20,00	16,86	84,30	0,87	7,9	13,0	104,590
22	$N_1P_1K_1$	1.143,000	69,1	114,3	20,20	16,86	83,46	1,83	7,2	11,9	104,040
29		1.069,100	64,7	106,9	19,60	16,34	83,27	1,82	6,5	10,8	100,780
35		1.148,000	69,4	114,8	19,30	16,11	83,47	1,82	6,9	11,4	99,420
41		1.248,000	75,5	124,8	21,00	18,15	86,43	1,19	8,6	14,2	114,060
	Soma	**7.137,900**	**431,8**	**713,7**	**120,20**	**102,17**	**509,73**	**8,56**	**45,9**	**75,9**	**636,580**
	Média	**1.189,600**	**72,0**	**118,9**	**20,03**	**17,03**	**84,95**	**1,43**	**7,6**	**12,6**	**106,090**
3		1.235,500	74,7	123,5	20,05	17,03	84,94	1,23	7,9	13,1	106,060
13		1.157,000	70,0	115,7	20,60	17,78	86,31	1,30	7,8	12,9	111,650
23	$N_0B_1K_1$	1.213,800	72,8	120,4	19,90	17,20	86,43	1,32	7,9	13,0	108,090
32		1.229,800	74,4	123,0	19,75	16,99	86,03	1,48	7,9	13,1	106,510
33		1.337,400	80,9	133,7	19,85	17,04	85,84	1,19	8,6	14,3	106,710
43		1.076,000	65,1	107,6	20,80	19,22	87,60	1,13	7,5	12,4	115,260
	Soma	**7.239,500**	**437,9**	**723,9**	**120,95**	**104,26**	**517,15**	**7,65**	**47,6**	**78,8**	**654,280**
	Média	**1.206,700**	**73,0**	**120,6**	**20,16**	**17,38**	**86,19**	**1,27**	**7,9**	**13,1**	**109,047**
8		585,800	35,4	58,6	19,65	16,72	85,09	1,51	3,7	6,1	104,230
11		859,000	52,0	85,9	19,85	15,99	80,55	1,73	5,0	8,3	96,770
21	$N_1P_0K_0$	401,500	24,3	40,1	21,80	19,02	87,25	0,93	2,9	4,8	120,090
26		557,400	33,7	55,7	20,25	17,41	85,97	1,50	3,7	6,1	109,110
39		521,300	31,5	52,1	21,05	18,08	85,89	1,36	3,6	5,9	113,260
45		752,000	45,5	75,2	19,80	16,75	84,59	1,82	4,7	7,8	104,100
	Soma	**3.677,000**	**222,4**	**367,6**	**122,40**	**103,97**	**509,34**	**8,85**	**23,6**	**39,0**	**647,560**
	Média	**612,800**	**37,1**	**61,3**	**20,40**	**17,33**	**84,89**	**1,47**	**3,9**	**6,5**	**107,927**

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro Kg.	quartel ton.	hectare ton.	Brix	sacarose	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg. ton. de cana
7		905,700	54,8	90,6	19,90	16,84	84,62	1,25	5,7	9,5	104,690
12		1.085,000	65,6	108,5	19,90	16,84	84,26	1,36	6,9	11,3	104,690
17	$N_1P_0K_1$	844,900	51,1	84,5	20,10	17,41	86,62	1,50	5,6	9,2	109,530
28		1.138,900	68,9	113,9	19,75	16,46	83,34	1,68	7,0	11,6	101,500
38		937,000	56,7	93,7	19,70	16,92	85,89	1,33	6,0	9,9	105,980
48		947,300	57,3	94,7	19,75	16,96	85,87	1,28	6,1	10,0	106,230
	Soma	**5.858,800**	**354,4**	**585,9**	**119,10**	**101,43**	**510,96**	**8,40**	**37,3**	**61,5**	**632,620**
	Média	**976,500**	**59,1**	**97,6**	**19,85**	**16,90**	**85,16**	**1,40**	**6,2**	**10,2**	**105,437**
4		950,200	57,5	95,0	19,65	16,85	85,75	1,31	6,1	10,0	105,460
10		1.004,700	60,8	104,5	20,65	17,88	86,58	1,08	6,8	11,7	112,460
20	$N_0P_1K_0$	989,300	59,8	98,9	20,70	17,66	85,31	1,60	6,6	10,9	110,240
30		876,200	53,0	87,6	19,65	16,99	86,46	1,54	5,6	9,3	106,780
40		922,000	55,7	92,2	20,70	17,38	83,96	1,56	6,0	9,9	107,590
46		1.112,300	67,3	111,2	20,45	17,95	87,77	1,30	7,6	12,6	113,680
	Soma	**5.854,700**	**354,1**	**589,4**	**121,80**	**104,71**	**515,83**	**8,39**	**38,7**	**64,4**	**656,210**
	Média	**975,800**	**59,0**	**98,2**	**20,30**	**17,45**	**85,97**	**1,40**	**6,4**	**10,7**	**109,368**
5		1.087,000	65,7	108,7	21,00	16,72	79,62	0,97	6,6	10,9	100,530
15		1.193,500	72,2	119,3	20,00	16,44	82,20	0,76	7,3	12,0	100,520
18	$N_1P_1K_0$	1.094,400	66,2	109,4	20,40	17,54	85,98	1,32	7,3	12,0	109,930
25		1.126,000	68,1	112,6	20,25	17,32	85,53	1,36	7,4	12,2	108,260
36		1.078,400	65,2	107,8	20,05	17,51	87,33	1,14	7,2	11,9	110,600
42		972,500	58,8	97,2	20,35	17,33	85,16	1,19	6,3	10,5	108,080
	Soma	**6.551,800**	**396,2**	**655,0**	**122,05**	**102,86**	**505,82**	**6,74**	**42,1**	**69,5**	**638,020**
	Média	**1.092,000**	**66,0**	**109,2**	**20,34**	**17,14**	**84,30**	**1,12**	**7,0**	**11,6**	**106,337**

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro Kg.	quartel ton.	hectare ton.	Brix	sacarose	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
6		817,100	49,4	81,7	19,75	18,70	94,68	1,30	6,1	10,0	122,690
14		687,200	41,5	68,7	20,20	17,49	86,58	1,21	4,6	7,5	110,000
24		902,700	54,6	90,3	19,80	17,01	85,91	1,46	5,8	9,6	106,560
27	$N_0P_0K_1$	905,200	54,7	90,5	20,35	17,61	85,53	1,46	6,0	10,0	110,730
34		951,000	57,5	95,1	19,30	16,55	85,75	1,17	5,9	9,8	103,580
44		670,100	40,5	67,0	20,00	17,41	87,05	1,22	4,4	7,3	109,800
	Soma	**4.933,300**	**298,2**	**493,3**	**119,40**	**104,77**	**525,50**	**7,82**	**32,8**	**54,2**	**663,360**
	Média	**822,200**	**49,7**	**82,2**	**19,90**	**17,46**	**87,58**	**1,31**	**5,5**	**9,0**	**110,560**
2		1.002,100	60,6	100,2	21,00	18,70	89,05	1,00	7,2	11,9	119,260
9		469,200	28,4	46,9	19,30	15,93	82,54	1,73	2,8	4,6	97,720
19	$N_0P_0K_0$	542,300	32,8	54,2	19,80	16,44	83,03	1,75	3,3	5,5	101,170
31		616,700	37,3	61,7	19,60	16,89	86,19	1,26	3,9	6,5	105,980
37		593,000	35,8	59,3	21,20	18,43	86,93	1,29	4,1	6,9	116,160
47		822,800	49,7	82,3	20,25	16,85	83,21	1,47	5,1	8,5	103,810
	Soma	**4.046,100**	**244,6**	**404,6**	**121,15**	**103,24**	**510,95**	**8,50**	**26,4**	**43,9**	**644,100**
	Média	**674,300**	**40,8**	**67,4**	**20,19**	**17,21**	**85,16**	**1,42**	**4,4**	**7,3**	**107,350**

DISPOSIÇÃO DOS CANTEIROS, COM A QUANTIDADE DE AÇÚCAR PROVÁVEL, EM TONELADAS POR QUARTEL

4 7,0	2 7,9	6 7,2	5 6,0	7 4,4	4 6,1
7 6,0	8 3,9	1 6,9	3 3,6	2 7,5	8 5,1
3 3,7	5 5,6	7 5,9	4 6,0	6 6,3	5 7,6
6 7,4	1 6,5	2 8,6	8 4,1	1 8,6	3 4,7
5 6,1	3 3,7	4 6,9	1 7,9	5 6,6	7 5,8
2 7,9	4 5,7	3 5,0	6 7,3	8 3,3	2 7,9
8 7,2	7 6,1	5 6,8	7 4,6	6 7,3	1 7,2
1 8,8	6 6,6	8 2,8	2 7,8	4 5,6	3 2,9

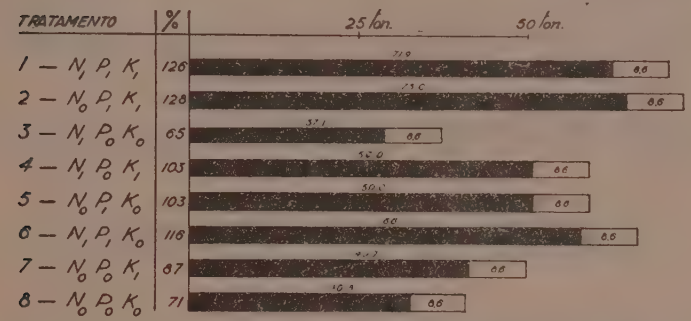
MÉDIA DOS TRATAMENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	Média geral	Êrro Standard
Ton./quartel ..	7,6	7,9	3,9	6,2	6,4	7,0	5,5	4,4	6,1	0,257
%	**125**	**130**	**64**	**102**	**105**	**115**	**90**	**72**	**100**	**4,2**

Para **P = 1%** **n = 35**
Diferença mínima = **0,707**

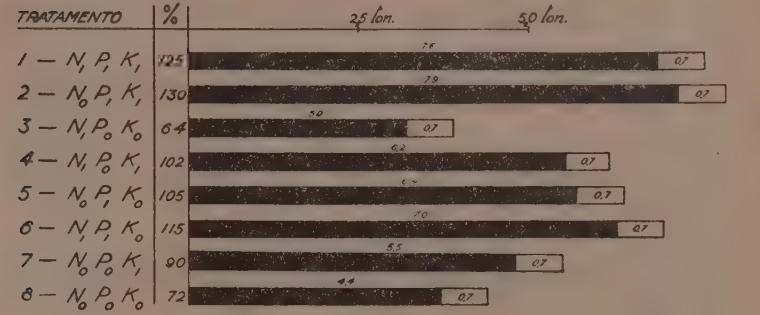
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 16.

I Gráfico das produções de cana (toneladas por quartel)



Escala 1:5 10 mm = 5 ton.

II Gráfico das quantidades de açúcar provável (toneladas por quartel)



Escala 1:0,5 10 mm = 0,5 ton.

QUADRO VII

ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 16

USINAS JUNQUEIRA

1.ª Soca — Cortado em 12/8/1943

N.º do canteiro	TRATAMENTO	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polarização	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
1		99	6,0	9,9	21,80	19,26	88,35	0,87	0,7	1,2	122,359
16		248	15,0	24,8	21,40	18,36	85,79	1,35	1,7	2,8	114,943
22	N P K	74	4,5	7,4	21,90	19,35	88,36	1,32	0,5	0,9	122,936
29		102	6,2	10,2	22,20	19,37	87,25	1,15	0,7	1,2	122,301
35		196	11,8	19,6	21,95	19,35	88,15	1,19	1,4	2,4	122,798
41		158	9,5	15,8	22,50	19,69	87,51	1,03	1,2	2,0	124,505
	Soma	**877**	**53,0**	**87,7**	**131,75**	**115,38**	**525,41**	**6,91**	**6,2**	**10,5**	**729,842**
	Média	**146**	**8,8**	**14,6**	**21,96**	**19,23**	**87,57**	**1,15**	**1,0**	**1,7**	**121,640**
3		128	7,7	12,8	22,00	19,68	89,45	0,99	1,0	1,6	125,783
13		179	10,8	17,9	22,45	19,90	88,64	0,90	1,4	2,3	126,629
23	P K	140	8,5	14,0	21,65	18,44	85,17	1,52	1,0	1,6	115,013
32		263	15,9	26,3	21,45	18,60	86,71	1,41	1,9	3,1	117,076
33		317	19,2	31,7	22,00	19,47	88,50	1,24	2,4	3,9	123,796
43		184	11,1	18,4	22,25	19,97	89,75	0,86	1,4	2,3	127,840
	Soma	**1.211**	**73,2**	**121,1**	**131,80**	**116,06**	**528,22**	**6,92**	**9,1**	**14,8**	**736,137**
	Média	**202**	**12,2**	**20,1**	**21,97**	**19,34**	**88,04**	**1,15**	**1,5**	**2,5**	**122,689**
8		25	1,5	2,5	22,40	20,17	90,04	0,71	0,2	0,3	129,320
11		80	4,8	8,0	22,10	19,32	87,42	0,90	0,6	1,0	122,103
21	N	25	1,5	2,5	22,45	20,45	91,09	0,59	0,2	0,3	131,832
26		28	1,7	2,8	22,90	20,18	88,12	0,77	0,2	0,3	128,043
39		20	1,2	2,0	22,60	19,91	88,10	0,70	0,1	0,2	126,312
45		38	2,3	3,8	23,35	20,40	87,37	0,58	0,3	0,5	128,852
	Soma	**216**	**13,0**	**21,6**	**135,80**	**120,43**	**532,14**	**4,25**	**1,6**	**2,6**	**766,462**
	Média	**36**	**2,2**	**3,6**	**22,63**	**20,07**	**88,69**	**0,71**	**0,3**	**0,4**	**127,744**

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polarização	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
7		36	2,2	3,6	22,80	20,30	89,03	0,66	0,3	0,5	129,452
12		207	12,5	20,7	21,50	18,19	84,60	1,56	1,4	2,3	113,060
17	N K	91	5,5	9,1	22,60	19,95	88,27	1,04	0,7	1,1	126,690
28		55	5,3	5,5	22,50	19,47	86,53	1,10	0,4	0,8	122,424
38		162	9,8	16,2	—	—	—	—	1,1	—	—
48		126	7,6	12,6	22,30	19,32	86,64	1,10	0,9	1,5	121,554
	Soma	**677**	**40,9**	**67,7**	**111,70**	**97,23**	**435,07**	**5,46**	**4,8**	**6,2**	**613,180**
	Média	**113**	**6,8**	**11,3**	**22,34**	**19,45**	**87,01**	**1,09**	**0,8**	**1,2**	**122,636**
4		23	1,4	2,5	22,15	19,90	89,84	0,96	0,2	0,3	127,452
10		75	4,5	7,5	21,90	20,11	91,83	0,79	0,6	1,0	130,126
20	P	194	11,7	19,4	21,75	19,10	87,82	1,41	1,4	2,3	120,982
30		77	4,6	7,7	22,35	20,18	90,29	0,89	0,6	1,0	129,552
40		110	6,6	11,0	22,40	20,00	89,28	0,96	0,8	1,3	127,712
46		93	5,6	9,3	22,75	20,12	88,44	1,10	0,7	1,2	127,886
	Soma	**572**	**34,4**	**57,2**	**133,30**	**119,41**	**537,50**	**6,11**	**4,3**	**7,1**	**763,710**
	Média	**95**	**5,7**	**9,5**	**22,22**	**19,90**	**89,58**	**1,02**	**0,7**	**1,2**	**127,285**
5		67	4,0	6,7	21,95	19,90	90,66	1,18	0,5	0,8	128,001
15		251	15,2	25,1	20,20	16,69	82,62	1,65	2,0	3,3	130,818
18	N P	131	7,9	13,1	22,20	20,07	90,40	1,17	1,0	1,7	128,923
25		58	3,5	5,8	22,25	19,51	87,68	0,76	0,4	0,7	123,489
36		140	8,5	14,0	21,80	18,80	86,24	1,37	1,0	1,6	118,007
42		46	2,8	4,6	22,00	19,42	88,27	0,94	0,3	0,6	123,323
	Soma	**693**	**41,9**	**69,3**	**130,40**	**114,39**	**525,87**	**7,07**	**5,2**	**8,7**	**752,561**
	Média	**115**	**7,0**	**11,5**	**21,73**	**19,06**	**87,64**	**1,18**	**0,9**	**1,4**	**125,427**

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polarização	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
6		72	4,3	7,2	22,55	19,74	87,54	0,95	0,5	0,9	124,840
14		133	8,0	13,3	22,15	19,61	88,53	0,96	1,0	1,6	124,709
24	K	105	6,3	10,5	22,60	20,37	90,13	0,90	0,8	1,4	130,663
27		64	3,9	6,4	21,90	19,20	87,67	1,14	0,5	0,8	121,517
34		96	5,8	9,6	22,55	19,98	88,60	0,99	0,7	1,2	127,711
44		100	6,0	10,0	22,80	20,35	89,25	0,80	0,8	1,3	129,925
	Soma	**570**	**34,3**	**57,0**	**134,55**	**119,25**	**531,72**	**5,74**	**4,3**	**7,2**	**759,365**
	Média	**95**	**5,7**	**9,5**	**22,42**	**19,87**	**88,62**	**0,96**	**0,7**	**1,2**	**126,561**
2		42	2,5	4,2	22,50	19,71	87,60	1,08	0,3	0,5	124,695
9		27	1,6	2,7	22,00	19,47	88,50	0,71	0,2	0,3	123,796
19	Testem.	55	3,3	5,5	22,20	19,58	88,20	0,93	0,4	0,7	124,288
31		80	4,8	8,0	22,40	20,14	89,91	0,85	0,6	1,0	129,036
37		152	9,2	15,2	22,25	19,97	89,75	0,94	1,2	1,9	127,840
47		54	3,3	5,4	22,75	20,17	88,66	0,93	0,4	0,7	128,359
	Soma	**410**	**24,7**	**41,0**	**134,10**	**119,04**	**532,62**	**5,44**	**3,1**	**5,1**	**758,014**
	Média	**68**	**4,1**	**6,8**	**22,35**	**19,84**	**88,77**	**0,91**	**0,5**	**0,8**	**126,336**

Aquí estão os resultados da análise estatística dos rendimentos obtidos no 2.º corte :

DISPOSIÇÃO DOS CANTEIROS E SUAS PRODUÇÕES, EM TONELADAS POR QUARTEL (AÇÚCAR PROVÁVEL)

4 0,4	2 1,9	6 1,0	5 0,8	7 0,8	4 0,9
7 0,5	8 0,6	1 1,4	3 0,1	2 1,4	8 0,4
3 0,2	5 0,6	7 0,7	4 1,1	6 0,3	5 0,7
6 0,4	1 0,7	2 2,4	8 1,2	1 1,2	3 0,3
5 0,2	3 0,2	4 1,4	1 1,7	5 1,4	7 0,8
2 1,0	4 0,3	3 0,6	6 2,0	8 0,4	2 1,0
8 0,3	7 0,5	5 0,6	7 1,0	6 1,0	1 0,5
1 0,7	6 0,5	8 0,2	2 1,4	4 0,7	3 0,2

MÉDIAS DOS TRATAMENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	Média geral	Êrro Standard
Kg/100 m²	146	202	36	113	95	115	95	68	109	19,54
Kg/quartel .	8.833	12.221	2.178	6.836	5.747	6.957	5.747	4.114	6.594	1182,08
%	**134**	**185**	**33**	**104**	**87**	**106**	**87**	**62**	**100**	

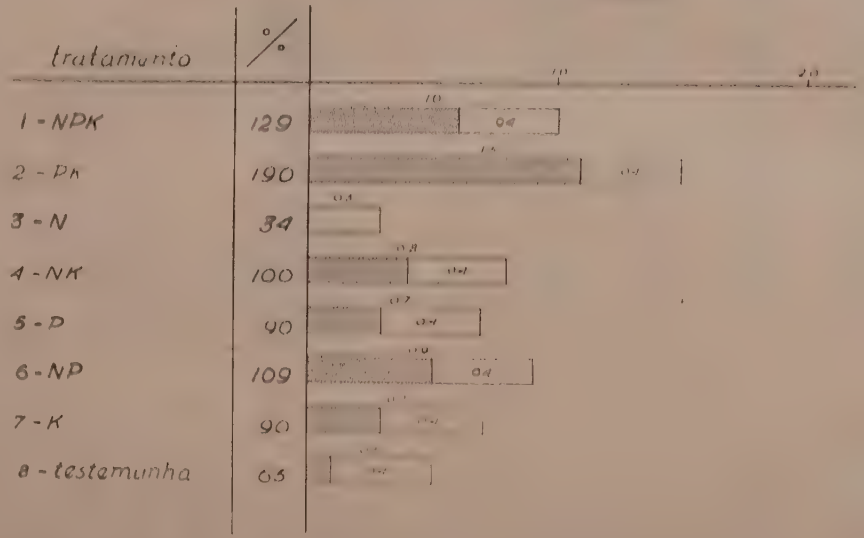
Diferença mínima

Para **P** = 1% **n** = **35**
Dm. = **53,735**

Ensaio de Adubação Nº 16

Gráfico das quantidades de açúcar provável, (ton/quartel)

1ª soca.



RECAPITULANDO, TEMOS O SEGUINTE:

	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96°		
	canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polarização	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
					N P K					
Cana planta	1.190	72,0	118,9	20,03	17,03	84,95	1,430	7,5	12,6	106,090
1.ª Soca	146	8,8	14,6	21,96	19,23	87,57	1,150	1,0	1,7	121,640
Quebra		**88 %**						**87 %**		
					P K					
Cana planta	1.207	73,0	120,5	20,16	17,38	86,19	1,270	7,9	13,1	109,047
1.ª Soca	202	12,2	20,1	21,97	19,34	88,04	1,150	1,5	2,5	122,689
Quebra		**83 %**						**81 %**		
					N					
Cana planta	613	37,1	61,3	20,40	17,33	84,89	1,470	3,9	6,5	107,927
1.ª Soca	36	2,2	3,6	22,53	20,07	88,69	0,710	0,3	0,4	127,744
Quebra		**94 %**						**92 %**		
					N K					
Cana planta	976	59,1	97,6	19,85	16,90	85,16	1,400	6,2	10,2	105,437
1.ª Soca	113	6,8	11,3	22,34	19,45	87,01	1,090	0,7	1,2	122,636
Quebra		**88 %**						**89 %**		

(Continua)

(Continuação)

	PRODUÇÃO			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96°		
	canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polarização	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
					P					
Cana planta	976	59,0	97,6	20,30	17,45	85,97	1,400	6,4	10,7	109,368
1.ª Soca	95	5,7	9,5	22,22	19,90	89,58	1,020	0,7	1,2	127,285
Quebra		90 %						89 %		
					N P					
Cana planta	1.092	66,0	109,2	20,34	17,14	84,30	1,120	7,0	11,6	106,337
1.ª Soca	115	7,0	11,5	21,73	19,06	87,64	1,180	0,9	1,4	125,427
Quebra		89 %						87 %		
					K					
Cana planta	822	49,7	82,2	19,90	17,46	87,58	1,310	5,5	9,0	110,560
1.ª Soca	95	5,7	9,5	22,42	19,87	88,62	0,960	0,7	1,2	126,561
Quebra		89 %						87 %		
					Testem.					
Cana planta	674	40,8	67,4	20,19	17,21	85,16	1,420	4,4	7,3	107,350
1.ª Soca	68	4,1	6,8	22,35	19,84	88,77	0,910	0,5	0,8	126,336
Quebra		90 %						89 %		

Analisando-se, estatìsticamente, os efeitos totais dos diversos tratamentos, relativamente ao açúcar provável de 96°, nos dois anos da experiência, encontraremos o seguinte:

QUANTIDADES TOTAIS DE AÇÚCAR PROVÁVEL, 96°

(Toneladas por quartel)

ANOS	TRATAMENTOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1942	7,6	7,9	3,9	6,2	6,4	7,0	5,5	4,4
1943	1,0	1,5	0,3	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5
Soma...	**8,6**	**9,4**	**4,2**	**6,9**	**7,1**	**7,9**	**6,2**	**4,9**

Para P = 1 % n = **70**
Diferença mínima = **0,54**

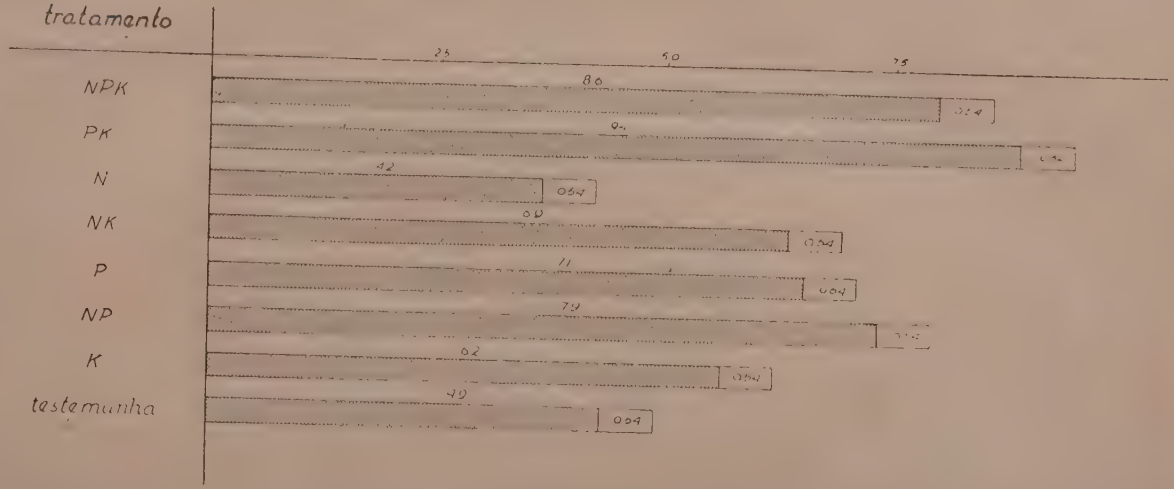
A análise fatorial dos dados referentes às produções totais em açúcar provável de 96° confirma os resultados qualíticos anteriores, como se vê pelo quadro VIII, organizado segundo Yates.

QUADRO VIII

TRATAMENTO	Produção total de 2 anos Ton./quartel	1	2	3	Efeito total
T	4,9	9,1	22,2	55,2	T
N	4,2	13,1	33,0	+ 0,0	N
K	6,2	15,0	0,0	+ 7,0	K
N K	6,9	18,0	0,0	— 0,2	N K
P	7,1	— 0,7	+ 4,0	+ 10,8	P
N P	7,9	+ 0,7	+ 3,0	0,0	N P
P K	9,4	+ 0,8	+ 1,4	— 1,0	P K
N P K	8,6	— 0,8	— 1,6	— 3,0	N P K

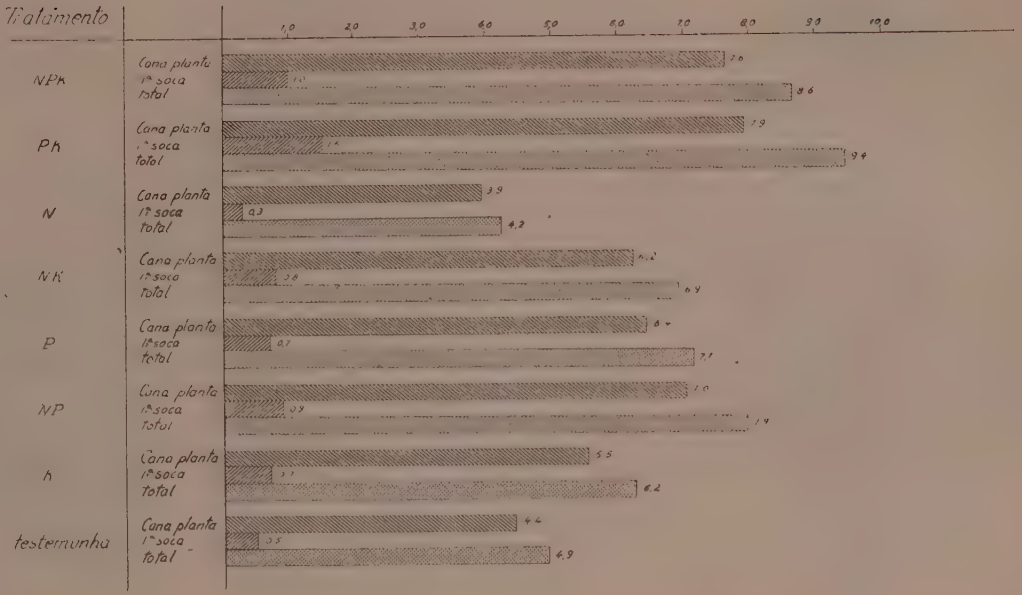
Ensaio de Adubação Nº 16

Gráfico das quantidades totais de açúcar provável, 96° (ton/quartel), produção total de 2 cortes.



Ensaio de Adubação N°16

Gráfico comparativo das quantidades de açúcar provável, 96°, por corte e totais, (Ton/quartel).



Os resultados obtidos do ensaio de adubação n.º 16, que acabamos de expor, nos permitem concluir o seguinte, para as condições locais da experiência :

1. A terra precisa de adubação para que a cana se possa desenvolver bem e apresentar rendimentos convenientes.

2. O elemento fertilizante que mais reagiu foi o fósforo, vindo o potássio em segundo lugar ; não se deve aplicar adubos nitrogenados, ao menos por enquanto.

3. A fórmula P K produziu os resultados melhores.

4. Os adubos talvez fôssem mais bem aproveitados, por meio de aplicação parcelada, em vez de se porem, como se costuma, todos os fertilizantes no sulco, por ocasião do plantio.

CONCLUSÕES

1. Os canaviais paulistas, de um modo geral, precisam receber adubações.

2. As necessidades dos solos do Estado, em elementos fertilizantes e relativamente à cultura canavieira, são variáveis, mas o fósforo é que reagiu acentuadamente em maior número de casos.

3. A aplicação de calcáreo, ao menos nas condições experimentadas, não produziu efeitos convincentes, capazes de determinar o aconselhamento do seu uso corrente.

4. Ensaios desta natureza devem ser feitos em pontos do Estado ainda não pesquisados, acompanhando-se os mesmos da análise físico-química da terra, para que talvez se possa estabelecer, futuramente, alguma correlação entre o exame de laboratório da terra e as reações observadas através das colheitas. Demais, poder-se-á repetir os ensaios de adubação em zonas já examinadas, a fim de se acompanharem, no solo, as alterações devidas à sua cultivação continuada.

LITERATURA CITADA

1. **Martin, F.** La Canne a Sucre, 1935.
2. **Cross, W. E.** La Cana de Azúcar, 1939.
3. **Eckart, C. F.** The Action of Soluble Fertilizers on Cane Soils, 1909.
4. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Est. Exp. de Piracicaba e Secção de Cana de Açúcar, 1937.
5. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Est. Exp. de Cana de Piracicaba, 1938.
6. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana — Período de abril de 1938 a dezembro de 1939.
7. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Est. Exp. de Piracicaba, 1939.
8. **Aguirre, Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana de Açúcar e da Est. Exp. de Piracicaba, 1939.
9. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana de Açúcar, 1940.
10. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana de Açúcar, 1941.
11. **Camargo, T. e R. Bolliger.** Influência do pH do solo sôbre a percentagem de açúcar na cana. Instituto Agronômico de Campinas, Boletim Técnico n.º 8 : 1-15. 1937.

NOTA SÔBRE A OCORRÊNCIA DE HIDROMAGNOCALCITA NOS CALCÁREOS PERMIANOS DOS ARREDORES DE RIO CLARO

(Data de entrada na redação: 6-9-1944)

A Secção de Agrogeologia, estudando os calcáreos permianos ricos em magnésio dessa região, teve oportunidade de observar que o material estudado não se enquadrava no tipo dolomítico, mas no tipo hidromagnocalcita, apresentando um teor aproximado de 90% de $CaCo_3.Mg(OH)_3$.

Damos abaixo, a título de ilustração, três análises já executadas na Secção, de material calcáreo proveniente da caieira Witte de Rio Claro e, para comparação, duas análises citadas no trabalho de Emanuel Glatzel, publicado no Centralblatt fuer Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie, pág. 307–311 (1918).

O material de Rio Claro está sendo por nós estudado, além do ponto de vista geológico-petrográfico-mineralógico, ainda química, espetrográfica e roentgenogràficamente.

ANÁLISES EXECUTADAS NA SECÇÃO DE AGROGEOLOGIA

(Analista: R. A. Catani)

	R-1479	R-1482	R-1490
CaO	34,30	34,90	34,40
MgO	22,80	22,74	22,92
SiO_2	4,23	3,52	4,20
CO_2	26,94	27,10	26,67
H_2O acima de 110°C	9,96	10,20	10,52
Não determinados	1,77	1,54	1,29
Total	100,00	100,00	100,00

Densidade média do material: cêrca de 2,52

Análises executadas por Glatzel

	N.º 1	N.º 2
CaO	35,39	35,39
MgO	25,45	25,45
CO_2	27,78	27,78
H_2O acima de 110°C	11,38	11,38
Total	100,00	100,00

Densidade (média de duas determinações): 2,412

J. E. de Paiva Neto
Chefe da Secção de Agrogeologia da Divisão de Experimentação e Pesquisas
(Instituto Agronômico)

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agro-Geologia: — J. E. de Paiva Neto, Marger Gutmans, Mário Seixas Queiroz, José Setzer, Luiz Antônio Maciel, Alcir Cesar do Nascimento, Alfredo Kupper, Renato Almicare Catani.

Secção de Botânica : — A. P. Viégas, Coarací M. Franco, A. Sousa Lima, Paulo V. C. Bittencourt, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.

Secção de Café : — J. E. Teixeira Mendes, Antônio J. Sousa, João Aloisi Sobrinho, Romeu Inforzato.

Secção de Cereais e Leguminosas : — Gláuco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Heitor de Castro Aguiar, Paulo Bruhms Filho, Milton Alcovér.

Secção de Fumo e de Plantas Inseticidas e Medicinais : — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob, Edmar J. Kiehl.

Secção de Cana de Açúcar : — José Vizioli, Sebastião de Campos Sampaio, C. de Castro Neves.

Secção de Oleaginosas : — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa, Joaquim Bento Rodrigues.

Secção de Química Mineral : — Otávio Sáes, João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Olavo J. Boock, Araken Soares Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — Augusto Frota de Sousa, Francisco A. Correia, Flávio Beltrame, José Pio Neri, Arí de Arruda Veiga.

Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.

Secção de Tecnologia de Fibras.

Secção de Técnica Experimental e Cálculos.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Boracéia:
Central de Campinas: — Paulo Cuba.
Ubatuba : — Rafael Munhoz.

Jundiaí : — E. Palma Guião.
Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.
Pindorama : — Rubens A. Bueno.
Piracicaba — Homero C. Arruda.
Ribeirão Preto: — Roberto Rodrigues, O. Augusto Mamprim, Antônio Gentil Gomes.
São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.
Sorocaba : — Orlando A. Figueiredo.
Tatuí : — José Moreira Sales.
Tietê : — Miguel A. Anderson.
Tupí : — Argemiro Frota.

SUB-ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Capão Bonito — José Moreira Sales.
Mococa — Lineu C. Sousa Dias.
Jaú
Pederneiras — Hélio de Morais.
Santa Rita — Manoel Saraiva Júnior.
Monte Alegre — Vicente Gonçalves de Oliveira.
Pindamonhangaba —
S. Bento do Sapucaí —

COMPÔS E IMPRIMIU
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
Salles Oliveira & Cia. Ltda.
RUA AUGUSTA, 235 – SÃO PAULO